



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 10 月 25 日
Application Date

申請案號：091125205
Application No.

申請人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 23 日
Issue Date

發文字號： 09220956920
Serial No.

申請日期：

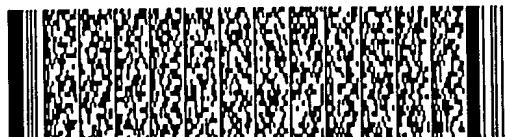
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

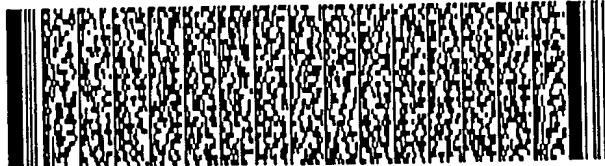
一、 發明名稱	中 文	通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 林益明
	姓 名 (英文)	1. I-Ming Lin
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣新店市中正路533號8樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣新店市中正路533號八樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 王雪紅
代表人 姓 名 (英文)	1.	



四、中文發明摘要 (發明之名稱：通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路)

一種通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路，適用於具有複數個鍵盤按鍵之筆記型電腦，其包括映射裝置，儲存對應於鍵盤按鍵之複數個按鍵碼；移位暫存器，根據起始訊號和時脈訊號，產生複數個鍵盤掃瞄輸出訊號以及參考訊號；鍵盤矩陣電路，接收該些鍵盤掃瞄輸出訊號以提供複數個鍵盤掃瞄輸入訊號；位址產生器，用以根據參考訊號和被觸發之鍵盤掃瞄輸入訊號而產生位址訊號；比較選取單元，用以從映射裝置選取並輸出對應於位址訊號之按鍵碼；以及，介面轉換電路，用以轉換比較選取單元輸出之按鍵碼為符合通用序列匯流排規格之一差動訊號對。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

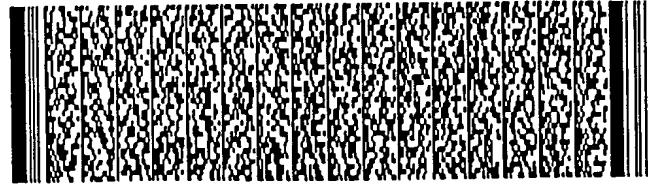
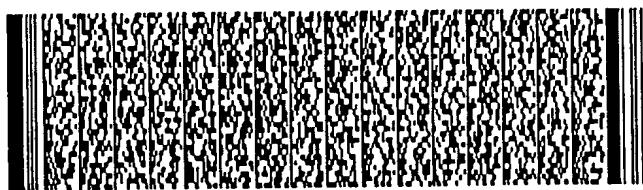
無

五、發明說明 (1)

本發明係有關於積體電路設計之領域，特別係指一適用於筆記型電腦且具有通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路。

數位時代的來臨，尤其是個人電腦的進步，提升了人類的工作效率，而筆記型電腦的快速發展，更為人類在工作或生活上帶來極大的便利。一般而言，電腦系統之使用者在使用電腦時，利用電腦的周邊輸入裝置將指令輸入電腦，指示電腦需要執行的工作，電腦在收到使用者的指令之後，就會依照指令執行相關程序。目前電腦的周邊輸入裝置中，鍵盤(keyboard)是最基本的裝置。鍵盤上有許多按鍵，每一個按鍵都對應一個按鍵碼，按鍵碼可能代表一個字元或是一個功能。一般桌上型電腦用的鍵盤具有一顆鍵盤控制晶片，當使用者按下某一按鍵時，鍵盤控制晶片會將此按鍵所對應的按鍵碼以數位訊號的形式提供給電腦主機。

對筆記型電腦而言，其本體上的小型鍵盤(keypad)並不含有前述之鍵盤控制晶片，相關的鍵盤控制功能是由筆記型電腦裡特有的內嵌控制器(embedded controller)所負責執行。內嵌控制器實際上是一顆功能強大的微處理器，除了鍵盤控制功能之外，還擔負其他的工作，例如：電池的剩餘電量的讀取、筆記型電腦內各個系統與元件電力使用的管理、螢幕面板亮度的控制、內建鍵盤掃描的功能等其他功能。然而，與一般邏輯電路相比，內嵌控制器的成本遠比邏輯電路要高得多，並且內嵌控制器必須藉由



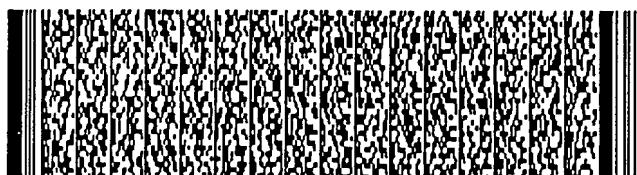
五、發明說明 (2)

電腦系統的基本輸入輸出系統 (Basic Input/Output System, BIOS) 才能順利地執行鍵盤控制功能。因此，筆記型電腦的製造廠商必須支付權利金給提供BIOS的廠商，以取得使用BIOS的程式碼的授權。取得授權之後，製造廠商還必須設計軟體程式配合BIOS才能達到鍵盤控制的目的。再者，當設計上更換其他型式之小型鍵盤時，必須重新改寫軟體程式以符合新的按鍵排列方式和功能。

雖然可以考慮將內嵌控制器負責的功能整合至筆記型電腦的晶片組之中來降低筆記型電腦的成本，但是為了搭配不同型式之小型鍵盤以保有設計上的彈性，鍵盤控制功能可以簡單的邏輯電路配合極少量的非揮發性記憶體來取代，如此亦可節省相關權利金的支出。此外，採用通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)之介面以易於相容於不同供應商之晶片組，並且由於USB介面訊號數目少，使得電路佈局和機構設計不易受到限制。

本發明之目的是提供一種鍵盤控制電路，其具有通用序列匯流排介面，適用於筆記型電腦本體上的小型鍵盤，能夠取代內嵌控制器以降低製造成本，且易於搭配不同型式之鍵盤以保有設計上的彈性。

為達上述目的，本發明提供一種通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路，適用於具有多個鍵盤按鍵之筆記型電腦，其包括一映射裝置、一移位暫存器、一鍵盤矩陣電路、一位址產生器、一比較選取單元以及一介面轉換電路。映射裝置用以儲存數個按鍵碼，其中每一按鍵碼各自

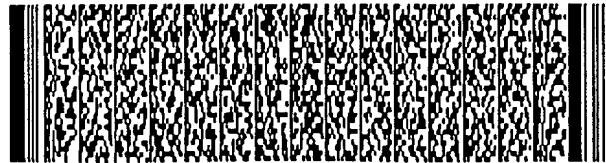
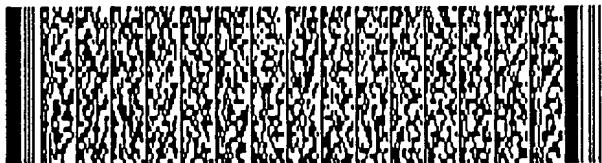


五、發明說明 (3)

對應於筆記型電腦之一個鍵盤按鍵。移位暫存器根據起始訊號和時脈訊號以產生參考訊號和數個鍵盤掃瞄輸出訊號。鍵盤矩陣電路耦接移位暫存器以接收這些鍵盤掃瞄輸出訊號，用以提供數個鍵盤掃瞄輸入訊號，其中鍵盤掃瞄輸出訊號和鍵盤掃瞄輸入訊號可對應到鍵盤按鍵，當其中一個鍵盤按鍵被按下時，鍵盤矩陣電路觸發對應之鍵盤掃瞄輸入訊號。位址產生器分別耦接於移位暫存器和鍵盤矩陣電路，用以接收參考訊號及這些鍵盤掃瞄輸入訊號，且根據參考訊號和被觸發之鍵盤掃瞄輸入訊號而產生位址訊號。比較選取單元分別耦接於位址產生器和映射裝置，用以接收位址訊號，並且從映射裝置選取那些按鍵碼之中對應於收到的這個位址訊號之按鍵碼。介面轉換電路耦接於比較選取單元，用以轉換從比較選取單元輸出之按鍵碼為符合通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)規格之差動訊號對。

【實施例】

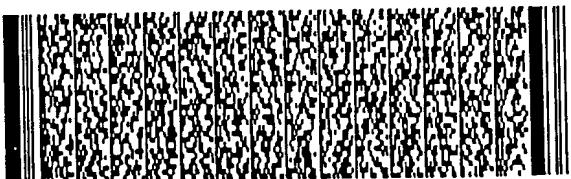
根據本發明，適用於筆記型電腦且具有序列匯流排(USB)介面之鍵盤控制電路100，參考第1圖所示之較佳實施例，其包括：移位暫存器102、鍵盤矩陣電路104、濾波電路106、緩衝電路108、位址產生器110、比較選取單元112、映射裝置114以及介面轉換電路116。為說明方便起見，在較佳實施例中，鍵盤矩陣電路104所支援之小型鍵盤(keypad)其按鍵數可達到128個，亦即鍵盤按鍵排列成垂直方向為16行、水平方向為8列(16x8)。移位暫存器102



五、發明說明 (4)

根據起始訊號IN和時脈訊號CK，產生m個($m=16$)鍵盤掃瞄輸出訊號SO_0~SO_15以及參考訊號XO。如第2圖所示，移位暫存器102每16個時脈訊號CK會收到一個起始訊號IN，當收到IN訊號時，移位暫存器102先觸發鍵盤掃瞄輸出訊號SO_0產生一個負脈衝，於此同時，輸出一個參考訊號XO。接著在下一個CK訊號週期，移位暫存器102觸發鍵盤掃瞄輸出訊號SO_1產生負脈衝，以此方式，根據時脈訊號CK依序地觸發其餘之鍵盤掃瞄輸出訊號，直到觸發最後一個鍵盤掃瞄輸出訊號SO_15。然後在下一個CK訊號週期，移位暫存器102再次收到起始訊號IN，於是又觸發SO_0訊號並同時輸出參考訊號XO，如此週期性進行上述的過程。換言之，在收到這個起始訊號和下一個起始訊號到達之期間，移位暫存器102輪流觸發SO_0~SO_15訊號，且各個SO_0~SO_15訊號之觸發相位皆不相同。

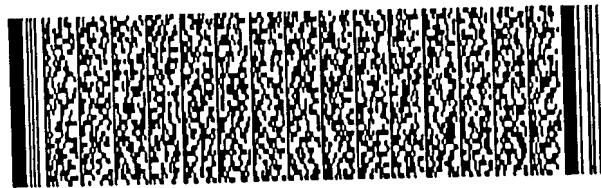
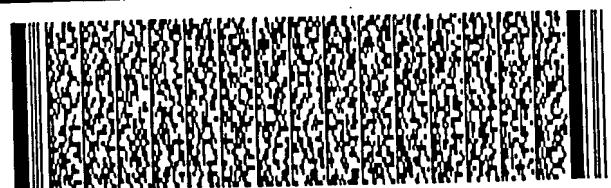
繼續參考第1圖，鍵盤矩陣電路104耦接移位暫存器102以接收鍵盤掃瞄輸出訊號SO_0~SO_15，用來提供n個($n=8$)鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7。如前所述，本文以 16×8 之鍵盤按鍵排列為例，因此鍵盤矩陣電路104可由16條行線路和8條列線路所構成，這些列線路分別產生鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7，而行線路則分別接收鍵盤掃瞄輸出訊號SO_0~SO_15，且這些行線路和列線路形成 16×8 個接點，各個接點對應到小型鍵盤上的所有鍵盤按鍵。因此鍵盤掃瞄輸出訊號SO_0~SO_15和鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7可以對應於小型鍵盤上的每一個鍵盤按鍵，當



五、發明說明 (5)

這些鍵盤按鍵其中之一被按下而引起其對應之接點成為導通狀態時，鍵盤矩陣電路104觸發對應之鍵盤掃瞄輸入訊號。舉例來說，當小型鍵盤上第2列、第3行之鍵盤按鍵被按下時，鍵盤矩陣電路104上的第2列線路、第3行線路形成之接點將因此而成為導通狀態，由於行線路會依序、快速收到由移位暫存器102週期性觸發的SO_0~SO_15訊號，如第2圖所示，此時連接第2列線路之SI_1訊號會被觸發產生一個負脈衝，其餘鍵盤掃瞄輸入訊號則不會有所反應。

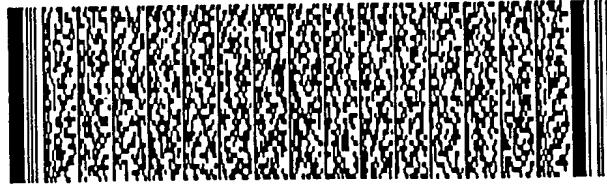
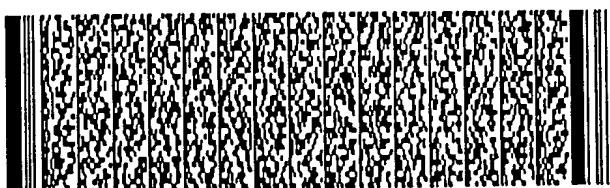
鍵盤按鍵被按壓鬆開後，會使鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7因彈跳而產生雜訊，如第1圖所示，鍵盤控制電路100最好包括耦接鍵盤矩陣電路104之濾波電路106，用以濾除鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7之雜訊，再將已濾波之SI_0~SI_7訊號經由訊號線FL0~FL7提供給緩衝電路108。緩衝電路108耦接於濾波電路106和位址產生器110之間，用以放大已濾波之SI_0~SI_7訊號，再將已放大濾波之SI_0~SI_7訊號經由訊號線BL0~BL7提供給位址產生器110。位址產生器110從移位暫存器102接收參考訊號X0並從緩衝電路108接收已放大濾波之鍵盤掃瞄輸入訊號SI_0~SI_7。映射裝置114則用以儲存複數個按鍵碼，這些按鍵碼各自對應於筆記型電腦之各個鍵盤按鍵。由於每家筆記型電腦製造廠商所生產之各種鍵盤，每個鍵盤按鍵在鍵盤上的位置以及排列方式都不相同，故在鍵盤矩陣電路104上，每個接點所對應的鍵盤按鍵也會隨著產品的不同而有所差異。因此，映射裝置114所儲存的鍵盤矩陣電路



五、發明說明 (6)

104 上的接點與按鍵碼之間的對應關係也必須隨著不同的鍵盤而改變。映射裝置114可以是一種非揮發性記憶體 (Non-volatile Memory) ，例如：電氣抹除式可程式唯讀記憶體(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory , EEPROM) ，鍵盤矩陣電路104上各個接點與按鍵碼之間的對應關係，可以藉由寫入與抹除而程式化，並儲存在映射裝置114中。如此，即可依照不同廠商所生產的小型鍵盤其鍵盤按鍵的位置與排列方式，預先規劃、儲存鍵盤矩陣電路104上每個接點的位置與按鍵碼之間的對應關係，使得每一家筆記型電腦製造廠商所生產的鍵盤，都可以適用鍵盤控制電路100，提高不同產品之間的相容性。

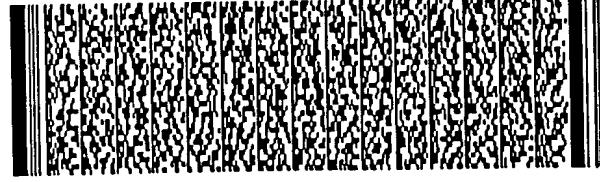
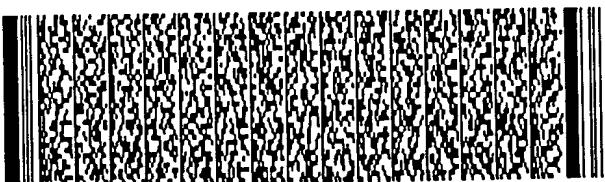
位址產生器110可以根據參考訊號X₀和被觸發之鍵盤掃瞄輸入訊號而產生位址訊號Addr，以上述例子並配合第2圖，若第2列、第3行之鍵盤按鍵被按下使連接第2列線路之SI_1 訊號被觸發，位址產生器110因此偵測到此鍵盤按鍵位於第2列，並且位址產生器110會計算收到參考訊號X₀與SI_1 訊號觸發時間之間相隔的CK 訊號週期而知道壓下之鍵盤按鍵位於第3行，據此，位址產生器110輸出位址訊號Addr，其值代表被按壓之鍵盤按鍵對於鍵盤矩陣電路104上的接點位置。比較選取單元112複數個狀態暫存區，用以儲存複數個狀態資料，且比較選取單元112分別耦接至位址產生器110和映射裝置114。一般筆記型電腦所使用的小型鍵盤，每個鍵盤按鍵可能不只代表一個功能，大多



五、發明說明 (7)

會代表兩種功能，可藉由鍵盤上的一些特殊功能鍵的切換，以決定當時被按下的鍵盤按鍵的正確輸出為何。換言之，鍵盤按鍵所代表的按鍵碼，會隨著其他特殊功能鍵的狀態而有所不同。例如：在正常狀態下，當按下英文字母"A"的鍵盤按鍵時，鍵盤控制電路100輸出的按鍵碼應當代表小寫的英文字母"a"。若是按下Caps Lock，之後同樣按下英文字母"A"的鍵盤按鍵，此時輸出的按鍵碼應當代表大寫的英文字母"A"。若再按一次Caps Lock鍵，則鍵盤控制電路100輸出的按鍵碼又會代表小寫英文字母。因此，Caps Lock鍵就是切換英文字母大小寫的特殊功能鍵，除此之外，還有Shift鍵、Alt鍵、Fn鍵等特殊功能鍵。比較選取單元112的狀態暫存區分別存放這些特殊功能鍵的狀態資料，根據收到的位址訊號Addr及各個特殊功能鍵之狀態資料，比較選取單元112可從映射裝置114選取對應之按鍵碼。

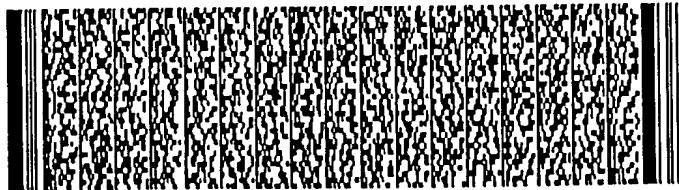
介面轉換電路116耦接於比較選取單元112，用以轉換從比較選取單元112輸出之按鍵碼KC為符合USB規格之差動訊號對D+、D-。如此一來，鍵盤控制電路100透過介面轉換電路116，將被按壓的鍵盤按鍵其按鍵碼以USB差動訊號對D+、D-傳送給筆記型電腦中之南橋(bridge)邏輯晶片10做進一步地處理。任何熟習此技藝者當明瞭，本發明所提出之鍵盤控制電路100，除了可設計成一個獨立的電路系統之外，也能夠與其他的邏輯晶片，如晶片組之南橋邏輯晶片，整合在一起。



五、發明說明 (8)

綜合以上所述，本發明的鍵盤控制電路100用簡單的邏輯電路配合極少量的非揮發性記憶體來達到鍵盤控制功能，如此不但可以取代筆記型電腦原有的內嵌控制器，還可節省相關權利金的支出。再者，由於採用USB介面減少了介面訊號數目，使得電路佈局和機構設計更加自由，更因為USB介面，使鍵盤控制電路100容易相容於不同供應商之晶片組。

雖然本發明已以一具體實施例揭露如上，然其僅為了易於說明本發明之技術內容，而並非將本發明狹義地限定於該實施例，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

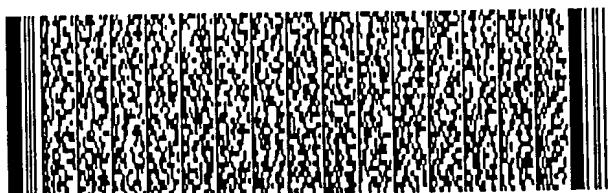
【圖式簡單說明】

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

第1圖是本發明較佳實施例之電路方塊示意圖；以及第2圖是本發明較佳實施例之訊號之時序圖。

【標號說明】

- 10~ 南橋邏輯晶片
- 100~ 鍵盤控制電路
- 102~ 移位暫存器
- 104~ 鍵盤矩陣電路
- 106~ 濾波電路
- 108~ 緩衝電路
- 110~ 位址產生器
- 112~ 比較選取單元
- 114~ 映射裝置
- 116~ 介面轉換電路
- IN~ 起始訊號
- CK~ 時脈訊號
- Xo~ 參考訊號
- S0_0-S0_15~ 鍵盤掃瞄輸出訊號
- SI_0-SI_7~ 鍵盤掃瞄輸入訊號
- FL0-FL7~ 訊號線
- BL0-BL7~ 訊號線

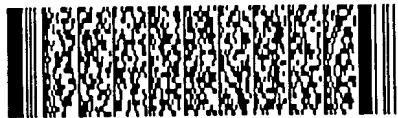


圖式簡單說明

Addr~ 位址訊號

KC~ 按鍵碼

D+ 、D-- USB 差動訊號對



六、申請專利範圍

1. 一種通用序列匯流排介面之鍵盤控制電路，適用具有複數個鍵盤按鍵之一筆記型電腦，該鍵盤控制電路至少包含：

一映射裝置，用以儲存複數個按鍵碼，其中該些按鍵碼各自對應於該筆記型電腦之該些鍵盤按鍵；

一移位暫存器，用以根據一起始訊號和一時脈訊號，產生複數個鍵盤掃瞄輸出訊號以及一參考訊號；

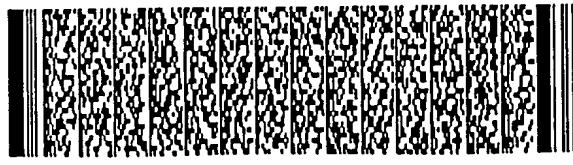
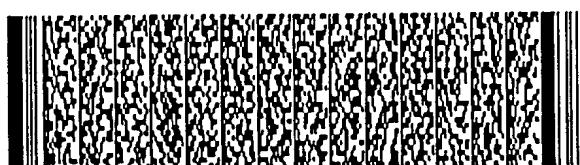
一鍵盤矩陣電路，耦接該移位暫存器以接收該些鍵盤掃瞄輸出訊號，用以提供複數個鍵盤掃瞄輸入訊號，其中該些鍵盤掃瞄輸出訊號和該些鍵盤掃瞄輸入訊號對應於該些鍵盤按鍵，當該些鍵盤按鍵其中之一被按下時，該鍵盤矩陣電路觸發對應之該鍵盤掃瞄輸入訊號；

一位址產生器，分別耦接於該移位暫存器和該鍵盤矩陣電路，用以接收該參考訊號及該些鍵盤掃瞄輸入訊號，且根據該參考訊號和被觸發之該鍵盤掃瞄輸入訊號而產生一位址訊號；

一比較選取單元，分別耦接於該位址產生器和該映射裝置，用以接收該位址訊號，從該映射裝置選取並輸出該些按鍵碼中對應於該位址訊號之按鍵碼；以及

一介面轉換電路，耦接於該比較選取單元，用以轉換從該比較選取單元輸出之該按鍵碼為符合通用序列匯流排(Universal Serial Bus, USB)規格之一差動訊號對。

2. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，其中上述比較選取單元至少包含複數個狀態暫存區，用以儲存



六、申請專利範圍

複數個狀態資料，上述比較選取單元根據上述位址訊號及該些狀態資料來從上述映射裝置選取上述對應之按鍵碼。

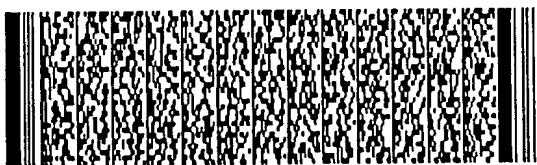
3. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路更至少包含一濾波電路耦接至上述鍵盤矩陣電路，用以濾除上述複數個鍵盤掃瞄輸入訊號之雜訊，再將上述已濾波之複數個鍵盤掃瞄輸入訊號提供給上述位址產生器。

4. 如申請專利範圍第2項所述之鍵盤控制電路更至少包含一緩衝電路耦接於上述濾波電路和上述位址產生器之間，用以放大上述已濾波之複數個鍵盤掃瞄輸入訊號，再將上述已放大濾波之複數個鍵盤掃瞄輸入訊號提供給上述位址產生器。

5. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，其中上述移位暫存器在收到上述起始訊號和一下一起始訊號到達之期間，輪流觸發上述複數個鍵盤掃瞄輸出訊號，且上述複數個鍵盤掃瞄輸出訊號之觸發相位皆不相同。

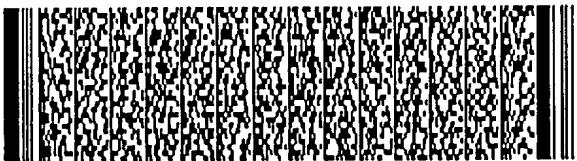
6. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，其中上述鍵盤矩陣電路至少包含複數個行線路和複數個列線路，該些列線路分別產生上述複數個鍵盤掃瞄輸入訊號，該些行線路分別接收上述複數個鍵盤掃瞄輸出訊號，且該些行線路和該些列線路形成對應於上述複數個鍵盤按鍵之複數個接點。

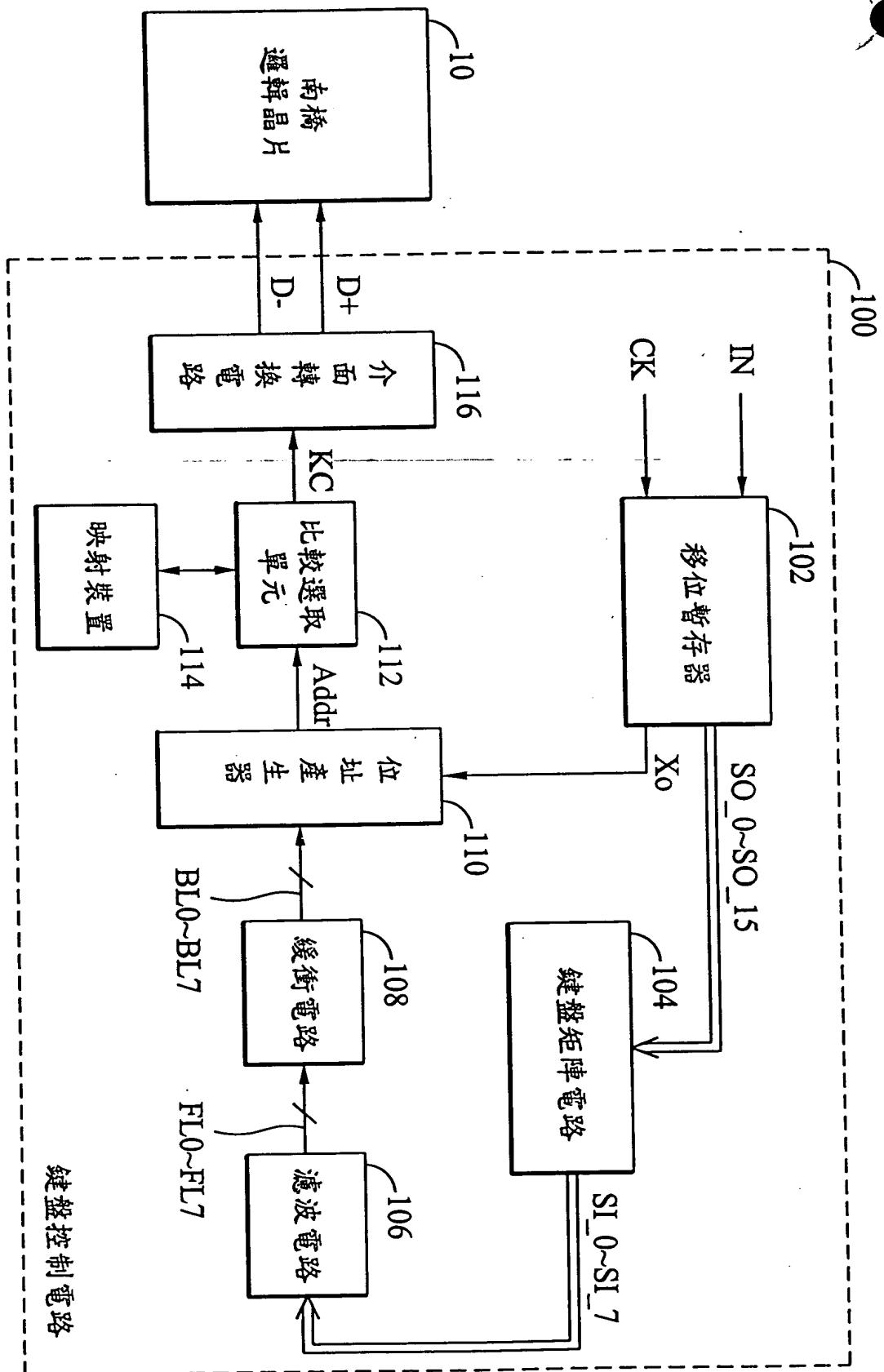
7. 如申請專利範圍第6項所述之鍵盤控制電路，其中上述複數個鍵盤按鍵其中之一被按下而引起對應之上述接點成為導通狀態時，觸發對應之上述鍵盤掃瞄輸入訊號。



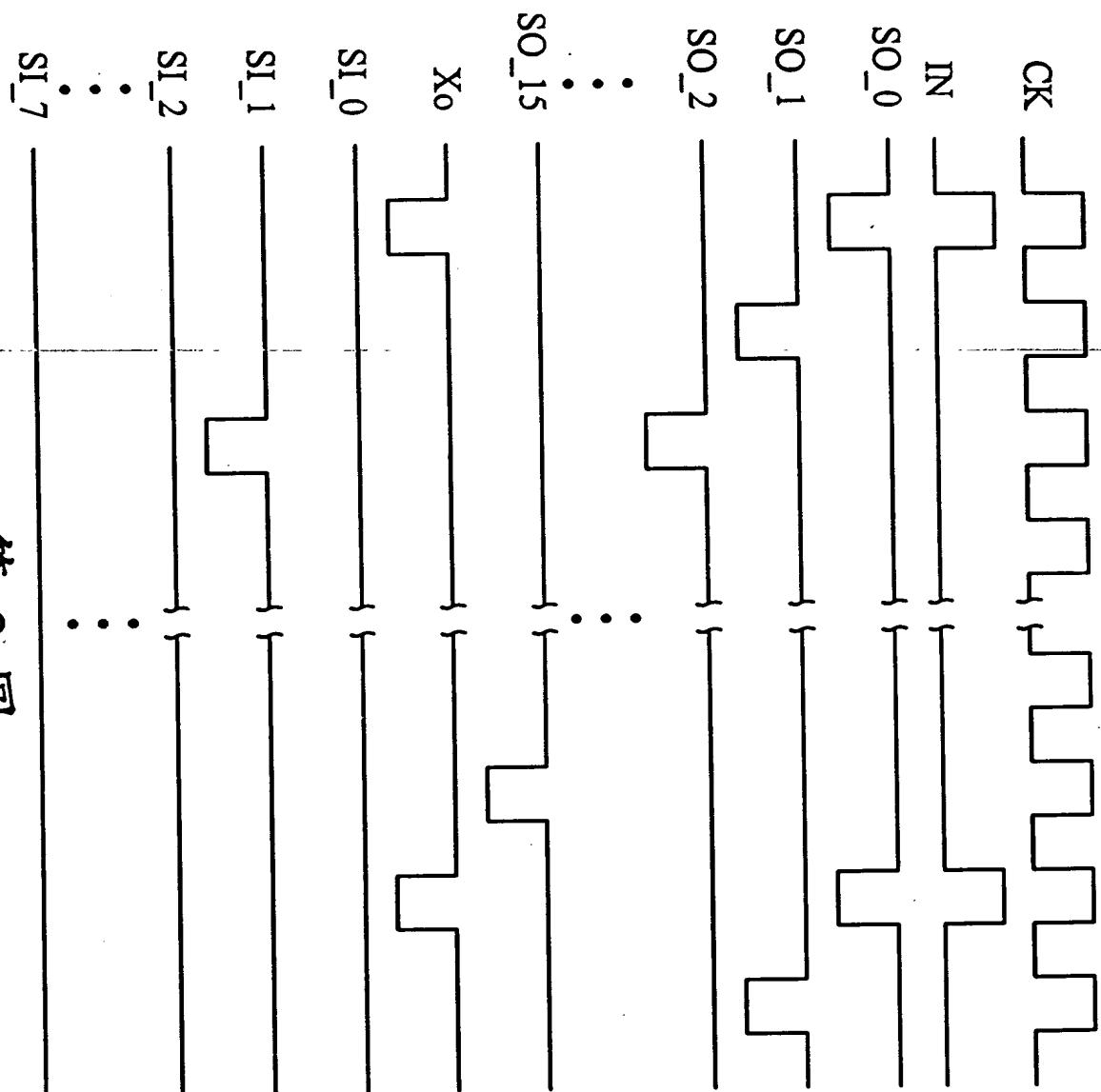
六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，其中上述映射裝置係一非揮發性記憶體。
9. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，其中上述映射裝置係一電氣抹除式可程式唯讀記憶體 (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)。
10. 如申請專利範圍第1項所述之鍵盤控制電路，透過上述介面轉換電路將上述按鍵碼以上述USB差動訊號對傳送給上述筆記型電腦中之一南橋(bridge)邏輯晶片做進一步處理。



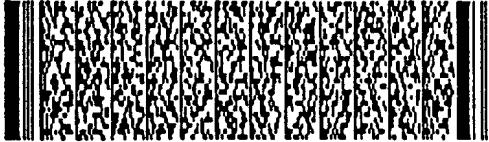


第 1 圖

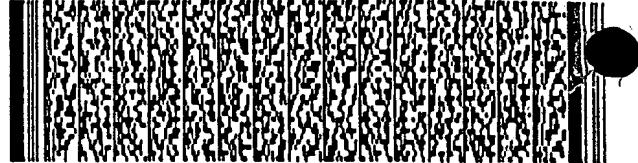


第 2 圖

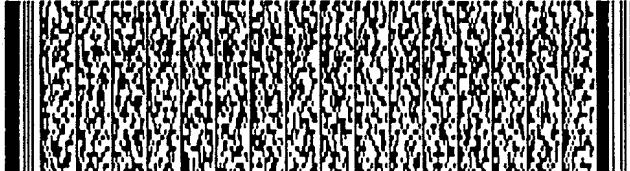
第 1/16 頁



第 2/16 頁



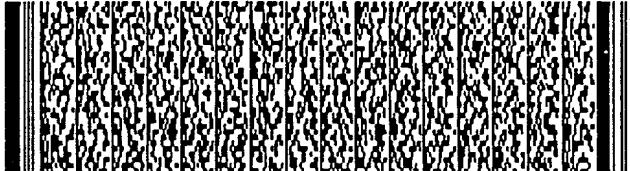
第 4/16 頁



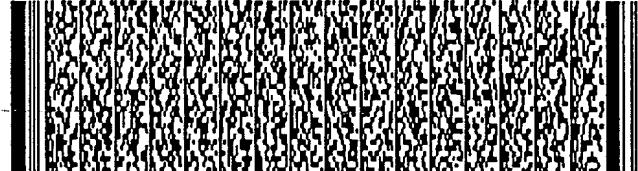
第 4/16 頁



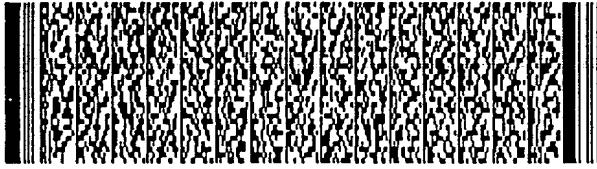
第 5/16 頁



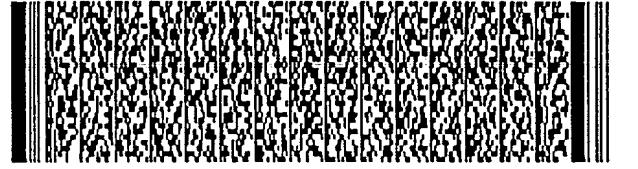
第 5/16 頁



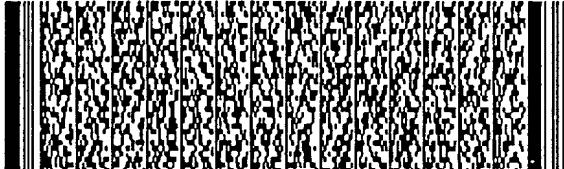
第 6/16 頁



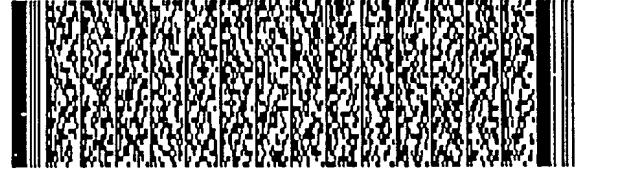
第 6/16 頁



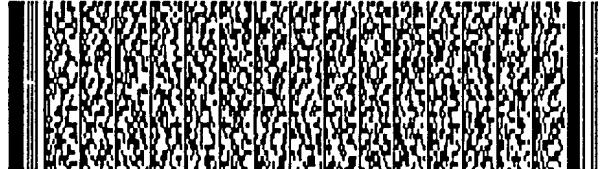
第 7/16 頁



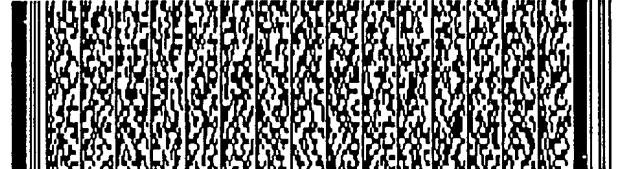
第 7/16 頁



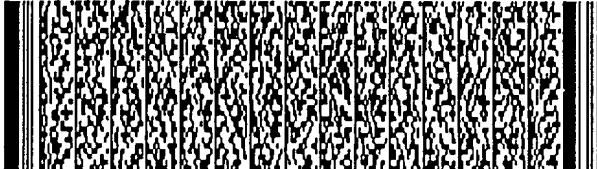
第 8/16 頁



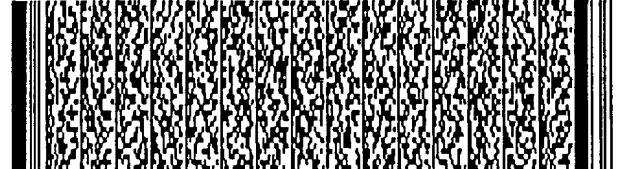
第 8/16 頁



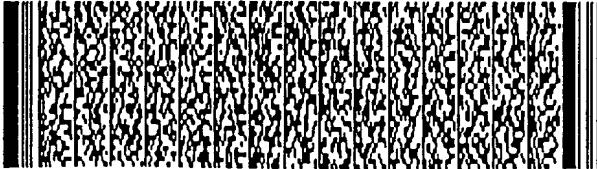
第 9/16 頁



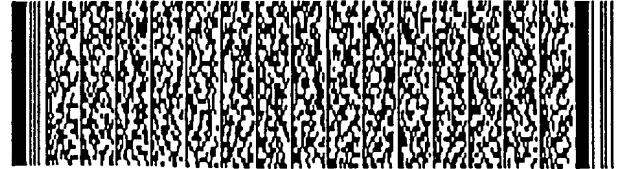
第 9/16 頁



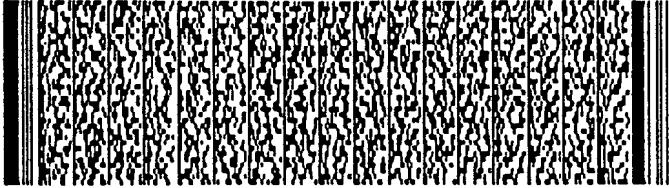
第 10/16 頁



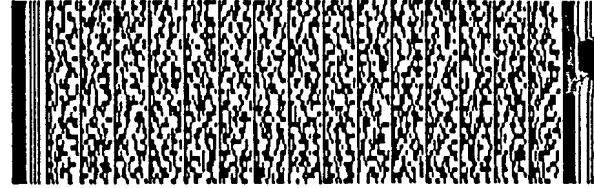
第 10/16 頁



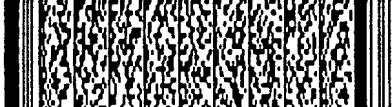
第 11/16 頁



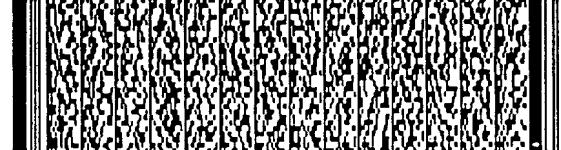
第 12/16 頁



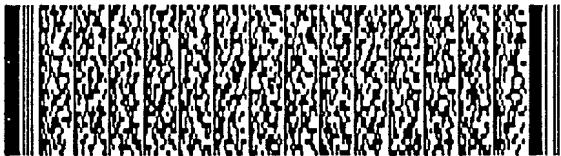
第 13/16 頁



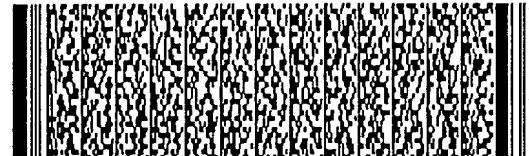
第 14/16 頁



第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁

